

# ПУТИ РЕСУРСОЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ УКРАИНЫ И БОЛГАРИИ

**И.В. Мельник, к.т.н., доцент**

*Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса*

**В.А. Домарецкий, д.т.н., профессор, А.М. Куц, к.т.н., доцент**

*Национальный университет пищевой промышленности, г. Киев*

**П. Митев, к.т.н., доцент**

*Пловдивский университет пищевой промышленности*

Пищевая промышленность употребляет большое количество электрической и тепловой энергии, которая затрачивается на непосредственное проведение технологических процессов, транспортирования и другие вспомогательные операции. Все эти затраты электрической и тепловой энергии являются составной частью себестоимости пищевых продуктов, которые необходимо снижать на единицу продукции и тем самым увеличивать прибыль предприятий.

Затраты всех видов энергии характеризуются количеством киловатт-часов на единицу продукции – для электрической и количеством топлива и теплоты на единицу продукции – тепловой энергии. Электрическая энергия в пищевой промышленности используется для приводов машин, насосов, редукторов, мешалок аппаратов, транспортных механических, гидравлических и пневматических устройств, производства холода и т.д., а на некоторых предприятиях – для превращения ее в тепловую. Тепловая энергия в пищевой промышленности в виде пара, горячей воды и сушильного агента используется для технологических операций при нагревании, стерилизации, пастеризации, сушки, выпаривания, ректификации и т.д.

Тепловые затраты на технологические операции в пищевой промышленности определяются по известным формулам материального и теплового балансов, однако они некоторым образом зависят от условий проведения процесса (поток материалов, толщина стенок, изоляция и др.).

Предприятия пищевой промышленности используют в среднем в год около 3,0 млн. тонн условного топлива и 1,8-2,3 млрд. кВт\*час электроэнергии. В структуре себестоимости пищевых продуктов топливная часть достигает 20%. Вот почему энергосбережение в пищевой промышленности – один из самых важных факторов, который способствует повышению конкурентоспособности отечественных товаров. Тем более, энергоемкость валового внутреннего продукта на Украине более чем в два раза выше энергоемкости в развитых странах Западной Европы.

Внедрение в пищевую промышленность энергосберегающих технологий значительно снизит себестоимость продукции и повысит прибыль на предприятии. Для производства дешевой энергии пищевая промышленность и сельское хозяйство имеет значительный потенциал биомассы, что может сэкономить 10,6 млн. тонн условного топлива в год. Под термином «биомасса» ученые имеют в виду различные отходы и сточные воды пищевых предприятий, солому зерновых культур, стебли кукурузы, стебли и шелуху

подсолнечника, гной, отходы древесины и т.д.

Энергию из биомассы получают как сжиганием в паровых котлах отходов, так и производством биогаза в процессе их метанового сбраживания в метантенках.

Для спиртовых заводов учеными Украинского научно-исследовательского института спирта и биотехнологии продовольственных продуктов (УкрНИИспиртбиопрод) проведены теоретические и экспериментальные исследования и разработана технология анаэробно-аэробного очищения концентрированных сточных вод с получением биогаза. Технология направлена на максимальный выход биогаза и использования органических и минеральных веществ сточных вод.

На 83-х спиртовых заводах, которые перерабатывают на спирт мелассу и крахмалосодержащее сырье, за год образуются порядка 4 млн. м<sup>3</sup> отходов мелассной и послеспиртовой барды и 3,6-3,8 млн. м<sup>3</sup> – зерновой. Кроме отходов, на этих заводах образуется приблизительно 8 млн. м<sup>3</sup> слабозагрязненных сточных вод, которые не разрешается сбрасывать в открытые водоемы.

Сегодня мелассную барду на большинстве спиртовых заводах не утилизируют, а неочищенную вместе со сточными водами сбрасывают в отстойники, где эта смесь загнивает, загрязняет водные объекты, землю и воздух. Производство биогаза из этих отходов решит вопрос экологии и сэкономит энергетические ресурсы. Выход биогаза из 1 м<sup>3</sup> отходов составляет 28-30 м<sup>3</sup>.

При сжигании 1 м<sup>3</sup> биогаза выделяется энергия, которая эквивалентна 1,6-2,0 кВт электроэнергии, или количества тепла, выделенного при сжигании 0,7 м<sup>3</sup> природного газа. Биогаз используют в дизель-генераторах для производства электроэнергии и в сжатом виде для заправки автомобилей.

Особенность метанового брожения состоит в том, что порядка 95% биодоступных органических веществ трансформируется в биогаз, а только 5% тратится на конструктивные и энергетические потребности бактерий.

Значительной экономии тепла и электрической энергии можно достигнуть заменой устарелого оборудования на более современное, использованием менее энергоемких технологических операций, многократным использованием теплоты, уменьшением потерь теплоты в окружающую среду и другими способами.

Эффективным способом уменьшения затрат тепловой энергии в пищевой промышленности является рациональное использование отработанных теплоносителей в других технологических операциях, проведение которых возможно при пониженных температурах, а также многократное использование теплоты основного потока (многокорпусные выпарные установки, охлаждение аппаратов брагоректификационных установок и т.д.).

Особенного внимания касательно энергосбережения в пищевых технологиях заслуживает работа по исследованию, разработке и внедрению в общественное хозяйство Украины прогрессивных технологий биотоплива из отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности.

Итогом многолетней научно-исследовательской, нормативно-технической и внедренческой деятельности УкрНИИспиртбиопрода,

Национального университета пищевых технологий и государственного концерна «Укрспирт» является разработка, создание и широкомасштабное внедрение в производство прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологий топливного и технического биоэтанола из воспроизведенного растительного сырья в Украине.

После приобретения независимости Украина постоянно ощущает постоянный дефицит органического сырья и энергоносителей, к которым относятся топливный и технический биоэтанол. Опыт последних лет показывает, что основную часть этилового спирта в мире используют на технические нужды. Так, в США на технические нужды, в частности на производство топливного биоэтанола, тратят около 95% всего количества спирта, большую часть которого используют для технических нужд и в смесевых бензинах. Страны ЕС также осуществили ряд мероприятий для увеличения использования биотоплива.

Сырьем для производства топливного и технического биоэтанола является восстановленное растительное сырье, продукты переработки которого и отходы пищевой промышленности и сельского хозяйства.

Производственные мощности отечественной спиртовой отрасли дают возможность получать до 64 млн. дал спирта в год. На обеспечение нужд собственного рынка и экспортных поставок Украины необходимо от 25 до 26 млн. дал пищевого спирта. Остаток мощностей остается незадействованным, что уменьшает валовой национальный продукт и создает социальное напряжение в регионах, где расположены спиртовые заводы. Свободные мощности спиртовых заводов могут быть переориентированы на производство технического спирта – как органического сырья, так и топливного биоэтанола. Поэтому организация производства топливного биоэтанола и технического спирта является важной народнохозяйственной проблемой, направленной на энергосбережение в стране.

Сырьем для технического спирта может быть также дешевое дефектное сырье, тритикале, меласса, технические культуры – топинамбур, сорго и др., а также побочные спиртосодержащие продукты брагоректификации. Значительно снижает себестоимость технического спирта и то, что во многих случаях к нему не предъявляются жесткие требования относительно содержания органических примесей, которые добавляются к этиловому спирту.

Результаты испытаний подконтрольной группы, автомобилей на смешанном бензине (смесь товарного бензина с техническим спиртом) показали, что энергетические и экономические показатели работы двигателей на смешанных бензинах сравнительно с работой на товарных бензинах А-76 и А-92 не ухудшаются при общем улучшении экологических показателей.

В целом, разработана и внедрена в производство энерго- и ресурсосберегающая технология топливного и технического биоэтанола с восстановленного сельскохозяйственного сырья позволяет гибко использовать мощности спиртовых заводов Украины в зависимости от конъюнктуры как внутреннего, так и внешнего рынков, а также сберегает существующие и создает новые рабочие места, дает возможность производителям других отраслей избежать зависимости от импорта технического спирта из-за границы, дает возможность выпуска отечественных конкурентоспособных товаров

высокого качества. Использование топливного биоэтанола как добавки к бензину помогает решить вопросы обеспечения моторным топливом, а также дает возможность улучшить экологическое состояние в больших городах и на автодорогах страны.

Среди приоритетных направлений возрастания эффективности пищевой промышленности следует также отметить:

- осуществления перестройки и реконструкции производственной технической базы всех отраслей пищевой промышленности за счет технического и технологического переоборудования действующих предприятий и нового строительства. Главное внимание должно уделяться ресурсоэнергосберегающим технологиям по техническому обеспечению, использованию прогрессивных видов топлива, вторичных энергоресурсов и современных энергетических установок;

- использование на предприятиях пищевой промышленности возобновляемых и нетрадиционных источников энергии: ветровой, солнечной (гелиоэнергетика), гидроэнергии малых рек, тепловых насосов (для утилизации низкотемпературных вторичных энергетических ресурсов и энергии окружающей среды), геотермальных ресурсов (в Украине они оцениваются в 600 млрд. тонн условного топлива, что больше, чем запасы всего топлива в стране), биомассы и других видов нетрадиционного топлива (производство биогаза из отходов и при очистке сточных вод), аккумуляирования электрической и тепловой энергии;

- разработку научных основ по созданию новейших энергосберегающих процессов, технологий и установок с учетом экологических аспектов энергосбережения и рационального использования топливно-энергетических ресурсов;

- усовершенствование технологических процессов и оборудования с целью снижения удельного потребления энергии и материалов;

- замену малопродуктивного устаревшего оборудования высокопродуктивным с низкими удельными затратами энергии на единицу продукции;

- широкое внедрение в пищевую промышленность уже разработанных и проверенных энергосберегающих технологий.

Сегодня на власть в ведущих странах мира существенно влияют нефтегазовые корпорации, которые ради собственных сверхприбылей делают все возможное, чтобы затормозить развитие нетрадиционных источников энергии. Разработки ученых и установки, которые работают на свободной энергии солнца, ветра, воды, морей, коммунальных отходов, промышленных и сельскохозяйственных структур, а также космического пространства, - это своеобразный доступ к независимому источнику богатства, которое разрушает намерения богатейших кланов и семей о мировом хозяйствовании. Для собственных структур внедрение новых разработок по энергоснабжению может оказаться еще большей бедой, чем массовый выпуск фальшивых купюр или производство дешевого серебра или золота. И если монополия топливно-энергетического комплекса все же уступит место альтернативной энергетике, то трудно сказать, сохранится ли само понятие «власть».

Поскольку залежи природной нефти и газа не вечны, сегодня

человечество начало активней искать альтернативные источники энергии.

Одним из перспективных направлений являются попытки получения топлива из различных органических отходов. Польза двойная – экономия ресурсов и очищение нашей планеты от продуктов жизнедеятельности и отходов из пластмасс.

Ученые Американской организации по исследованиям в сельском хозяйстве США предложили принципиально новый метод получения биотоплива. Ученые идентифицировали ген, который позволяет грибу производить фермент, который принимает участие в процессе расщепления древесины. Если вживить этот ген дрожжам, они могут перерабатывать все сельскохозяйственные и промышленные отходы на этанол и другое топливо биохимическим ферментативным, а не дорогим химическим способом.

Также обратили внимание ученые США на залежи гидратов метана, которые находятся в глубинах океана. Такие гидраты, которые образовались в виде твердых структур водой и газом, имеют вид льда. Они стабильны только благодаря низким температурам и высокому давлению. Когда их достают со дна океана, они быстро разрушаются. Ученые говорят, что природного газа в гидратных месторождениях океана больше, чем во всех других источниках, которые используют для добычи газа сегодня. Из 1 дм<sup>3</sup> такого «твердого топлива» можно получить 168 дм<sup>3</sup> газа.

Богатейшие запасы энергии, которые может использовать человечество, находятся в так называемом эфире – газоподобной среде, которая заполняет все окружающее пространство земной коры и космоса. Такой эфир и фон, который состоит из электронов, является основой любой энергии – солнечной, электромагнитной, термоядерной и т.д. Таким образом, мы живем сегодня в бескрайнем океане неисчерпанного, дешевого и экологически чистого источника, воспользоваться которым можно с помощью простых и дешевых установок. Это резонансный трансформатор, установка с холодным термоядерным синтезом, вакуумный триадный усилитель, установка с бета-ядерным синтезом и различные виды генераторов, которые генерируют свободную энергию.

Ученые Украины ставят перед собой задачу создать электродинамический генератор, который черпает энергию из физического вакуума и не требует для своей работы традиционных видов топлива. Таким образом, близится время, когда человечество благодаря этим разработкам может отказаться в энергетике от электрических проводов и природных ресурсов. И если сегодня гидродинамические теплогенераторы обогревали в городах и селах квартиры, то при уличной температуре ниже -20<sup>0</sup>С их жители оплачивали бы в Украине всего 30-40 гривен в месяц.

Поэтому очень важно, чтобы новейшие установки дали возможность человеку согреться с минимальным ущербом для окружающей среды. Ведь работа теплотрасс, которые существуют сейчас, с каждым годом становится все небезопаснее, поскольку при сжигании одного килограмма угля или дров, или 1 м<sup>3</sup> природного газа затрачивается 2 кг кислорода. Вот почему дальнейшее использование органического топлива несовместимо с жизнью человека на Земле.

Следует отметить, что мирный атом не является идеальным выходом из

ситуации, которая сложилась в странах мира. Дело в том, что, когда реактор отработал отведенный срок, из него изъяли отработанное топливо и отправили в специальное хранилище, весь блок остается и требует специального присмотра, на что тратятся немалые специальные средства.

Перечисленные выше теплогенераторы станут именно теми производителями энергии, которые позволяют человеку получить тепло, оставаясь в гармонии с окружающим миром.

Научиться правильно использовать различные ядерные и другие превращения в энергетике – актуальнейшая проблема сегодняшнего этапа эволюции человечества. Новейшие установки, которые черпают энергию из пространства солнца, воды, земли и др., позволяют сделать мир чище и обеспечить его энергией, которая доступна каждой стране, каждой отрасли промышленности. С помощью таких установок можно не только получать тепло и электроэнергию, но и опреснять морскую воду, не затрачивая на это большие средства, оснащать автомобильный транспорт бестопливными двигателями, выращивать в любой части планеты весь год тепличные фрукты и овощи. Сегодня газовый кризис должен подталкивать развитие в Украине чрезвычайно актуальной малой гидроэнергетики, то есть совокупности небольших ГЭС, которые могут работать на маленьких и средних речках, где расположено большинство предприятий пищевой промышленности. В целом малая гидроэнергетика потенциально может опережать «большую» по совокупным показателям произведенной электроэнергии.

К сожалению, по показателям на 1 мая 2005 года на Украине работало только 65 малых ГЭС, способных производить от 378 до 395 млн. кВт\*час электроэнергии. Это тогда, когда весь годовой гидропотенциал Украины составляет 12,5 млрд. кВт\*час, что равнозначно сжиганию 7 млн. тонн угля. Это означает, что мы используем только тридцатую часть подаренной природой экологически чистой энергии воды.

Западноевропейские страны уже используют 80% этого гидропотенциала.

Малая энергетика – это только одно из направлений развития энергетики, которая базируется на восстановленных источниках, вместе с ветровой, геотермической, солнечной и биотопливной.

Европейские эксперты доказали, что при рациональном использовании всех восстановленных источников энергии до 2040 года они способны перекрыть половину нужд человечества на электрику.

Следует также отметить, что в этом направлении ярким примером является Китай, где сегодня действует свыше 90 тыс. малых гидроэлектростанций, которые до 20% покрывают нужды страны в электричестве за счет энергии рек. В Австрии, которая в 8 раз меньше, чем Украина, работает 40 тыс. малых ГЭС. Вместе с ветровыми и солнечными источниками энергии их часть в генерирующих мощностях страны превышает 70%. В Германии работает 30 тыс. малых ГЭС.

Одним из перспективных источников энергии является водород, полученный в результате сложных химических реакций из воды. К сожалению, финансирование для решения этой проблемы в Украине составляет несколько десятков тысяч гривен, в то же время как в США – более миллиарда долларов.